

Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica en la Evaluación Ambiental Estratégica y su Contribución a la Toma de Decisiones.

A. Gonzalez¹⁺², A. Gilmer², R. Foley³, J. Sweeney³ & J. Fry⁴

¹Promotora Girobi Servicios Ambientales,
Parque Tecnológico de Miramón, San Sebastián, Guipúzcoa.

²Department of Planning & Development,
Dublin Institute of Technology, Dublin, Irlanda.

³National Centre for Geo-computation, Department of Geography,
National University of Ireland, Maynooth, Co. Kildare, Irlanda.

⁴Department of Environmental Resource Management,
University College Dublin, Irlanda.

Palabras claves: EAE; SIG; Herramientas de Análisis; Transparencia y Replicabilidad; Toma de Decisiones.

Resumen

La adopción de la Directiva 2001/42/EC de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) establece la incorporación de los aspectos ambientales en la formulación de planes y programas. Se prevé que la implementación de dicha directiva contribuirá a la resolución de posibles conflictos a nivel de planificación del territorio; favoreciendo a su vez el control y la minimización de posibles impactos ambientales derivados de proyectos.

El aspecto práctico de la EAE conlleva el reto de identificar y definir un método de análisis estándar que sea válido y replicable a través de las diferentes áreas, sectores y ámbitos de aplicación de dicha legislación a nivel Europeo. El método deberá incorporar herramientas de análisis que faciliten la participación pública y la supervisión de los resultados de la EAE que deberá, en todo caso, tener objetivos sostenibles.

El presente estudio de investigación, en colaboración con el Instituto Tecnológico de Dublín, tiene como objetivo desarrollar un sistema integral que incorpore una solución software de Sistemas de Información Geográfica (SIG). El sistema tendrá como objetivo asegurar una metodología transparente, iterativa y replicable que ayude a mejorar la calidad del proceso de EAE y contribuya a una más justa y transparente toma de decisiones. El método será flexible y tendrá principalmente en cuenta la integración oportuna y total de las percepciones e intereses del público mediante la formulación de un cuestionario SIG que contenga criterios de ponderación definidos. Asimismo, se especificarán indicadores espaciales que asistan en la supervisión y auditorías con relación a los resultados de la EAE y los recursos ambientales identificados.

Introducción

La Directiva 2001/42/CE de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) establece:

- La sistemática evaluación ambiental de los posibles impactos derivados de determinados planes y programas;
- La participación pública (incluyendo la consulta transfronteriza cuando así sea necesario) y la integración de percepciones e intereses públicos en la EAE;
- Seguimiento de los resultados de la evaluación y de las medidas correctoras establecidas con el propósito de controlar la efectividad del proceso.

En la práctica, la ejecución de las actuaciones principales dispuestas en la Directiva y la definición de metodologías factibles de EAE presenta un reto debido a las connotaciones estratégicas, socio-políticas y de toma de decisiones.

La previsión de nuevos desafíos teórico-prácticos asociados a la implementación de la Directiva 2001/42/CE y la ejecución anticipada de la EAE en áreas tales como planificación territorial y transporte, ha permitido el desarrollo de instrumentos de apoyo a la toma de decisiones estratégicas en materia medio ambiental. A pesar de los avances teóricos y metodológicos en el área de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), se trata de un campo que está en proceso evolutivo donde la investigación y el desarrollo de metodologías estandarizadas contribuirán a una EAE eficaz y a la protección del medio ambiente.

La aplicación de métodos informáticos en el análisis ambiental es cada vez más común. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) constituyen un instrumento eficaz con gran potencial analítico, permitiendo superponer información geográficamente referenciada y facilitando la evaluación de la interacción espacial entre las capas de información representadas. Los SIG comenzaron a ser empleados en la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) a principios de los años 70, particularmente en proyectos lineales (Ej. carreteras, tendidos eléctricos y redes de comunicación). Hoy en día su aplicabilidad se ha difundido a la ordenación territorial y la planificación de recursos.

Los SIG tienen la capacidad de poder emplearse en todas las fases del proceso de EAE: desde la adquisición, digitalización, almacenamiento y representación de la información pertinente, al análisis de la magnitud y extensión de los impactos previstos, la integración de factores ponderados, la preparación de modelos para la evaluación de alternativas a través de criterios de análisis múltiples, hasta la presentación final de los resultados. Además los sistemas SIG permiten una rápida actualización de la información, lo cual facilita las fases de seguimiento y auditoría dentro de la EAE.

Objetivos

GISEA (Geographic Information Systems for Strategic Environmental Assessment) nace de la constatación de las limitaciones de los métodos teórico-prácticos hasta ahora desarrollados con el objetivo de definir una metodología integral cuantitativa, transparente y significativa que incluya todas y cada una de las actuaciones principales de la Directiva 2001/42/CE. GISEA empleará la tecnología informática de los SIG la cual se adaptará a los requerimientos de EAE.

Método

Aunque el método analítico se encuentra en fase de desarrollo, el marco de trabajo se resume a continuación:

- 1.- Se adaptará el software ArcGIS personalizándolo a las actuaciones y criterios de EAE. Un estudio preliminar identificará modelos viables de evaluación ambiental existentes, los cuales se combinarán y modificarán para diseñar una aproximación más cuantitativa, significativa y transparente que formará la base del modelo informatizado de GISEA.
- 2.- La evaluación de las variables pertinentes se llevará a cabo a través de la definición y aplicación de criterios de análisis múltiples, que combinarán los valores ponderados asociados a la vulnerabilidad de los recursos ambientales con aquellos asociados a la importancia socio-económica del desarrollo del plan o programa en cuestión y a las percepciones derivadas de la participación pública.
- 3.- Los criterios de ponderación socio-económica estarán fundados en los resultados de las consultas llevadas a cabo con las autoridades competentes, las partes interesadas y/o afectadas y el público en general.

4.- Se definirá una jerarquía de criterios y valores de acuerdo a la vulnerabilidad e importancia de los factores ambientales, sociales y económicos. Los factores y sus valores ponderados se digitalizarán e integrarán en el sistema GISEA para su evaluación, respetando la jerarquía previamente definida.

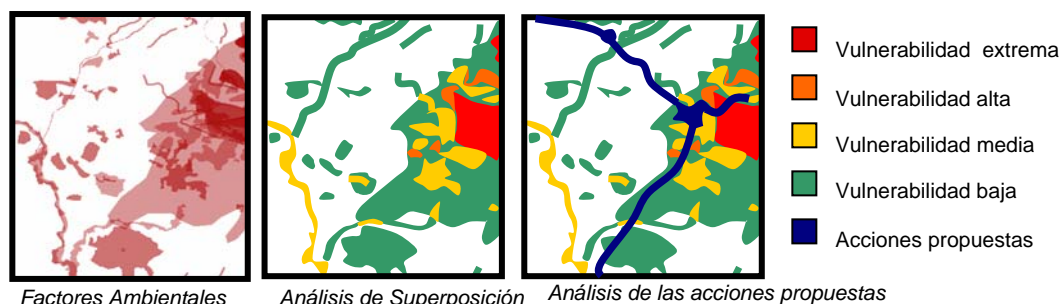


Figura 1.- Ejemplo de análisis computerizado del sistema GISEA

5.- El software estará programado para detectar el grado de superposición y vulnerabilidad (basada en indicadores) de las diferentes capas de información ambiental, codificando las zonas por colores de acuerdo a su sensibilidad ante un posible impacto (Figura 1).

6.- Una vez que el riesgo ambiental ha sido evaluado, se calculará el impacto ambiental total asociado a las diferentes zonas mediante la incorporación del factor de percepción pública o factor de tolerabilidad.

$$\text{Impacto Total} = \text{Vulnerabilidad al Impacto} \times \text{Factor de Tolerabilidad}$$

(superposición de factores) (percepción pública)

7.- El software estará programado para analizar los resultados de la consulta en términos de cantidades, indicando el área o la longitud afectada por las acciones contempladas en el plan o programa. El cómputo de dicha información se presentará en porcentajes de una manera similar al ejemplo reflejado en la Figura 2.

8.- El desglose de los resultados en relación al posible impacto del plan o programa sobre los recursos naturales en porcentajes permitirá definir indicadores espaciales con el propósito de facilitar el seguimiento y auditoria dentro de la EAE.

9.- La representación de los resultados en formato gráfico, de manera cuantitativa y comprensiva, permitirá la rápida identificación de posibles conflictos y alternativas viables, facilitando un consenso general. Asimismo la información podrá ser fácilmente escrutinizada por los responsables en la toma de decisiones.

Acción	Impacto Extremo	Impacto Alto	Impacto Medio	Impacto Bajo	Sin Impacto
Nueva Carretera	0%	30%	20%	20%	30%
Expansión Urbana	0%	0%	40%	60%	0%

Figura 2.- Ejemplo de representación por porcentajes de los resultados derivados del análisis de los efectos del plan o programa.

Resultados

El método GISEA aún no ha sido empleado pero su efectividad y funcionalidad será evaluada aplicándose a casos reales de planes territoriales existentes o planes piloto. Para valorar su aplicabilidad, el modelo será probado en varios contextos socio-políticos de la Unión Europea.

Se espera que el método:

- ✓ Identifique las fases adecuadas dentro del proceso de toma de decisiones para la transmisión de la información pertinente;
- ✓ Realice una evaluación de los factores ambientales, sociales y económicos a través de un análisis de criterios múltiples;
- ✓ Integre los valores, intereses y percepciones del público y de las partes interesadas y/o afectadas por medio de criterios de evaluación ponderados;
- ✓ Transmita de una manera eficaz y transparente los criterios de evaluación y las variables a tener en cuenta, y todos los resultados del proceso de EAE;
- ✓ Analice y evalúe la superposición de factores e identifique automáticamente zonas que estén potencialmente en conflicto con los objetivos del plan o programa en cuestión;
- ✓ Defina automáticamente porcentajes espaciales de impacto que sirvan como indicadores y permitan llevar un seguimiento de los resultados de la EAE y de las medidas correctoras propuestas.

Conclusiones

Puesto que solamente se ha definido la base teórica de la metodología GISEA y el modelo se encuentra en fase de desarrollo, sería inapropiado derivar precipitadas. Sin embargo, se considera que una metodología computerizada, transparente y estandarizada:

- ❖ Facilitará y acelerará el proceso de EAE;
- ❖ Ayudará a aumentar la credibilidad de las decisiones;
- ❖ Conllevará a un proceso más efectivo en cuanto a costes, tiempo y recursos;
- ❖ Regulará el control de proyectos individuales y facilitará el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental; y
- ❖ Contribuirá al seguimiento comparativo de la implementación de la Directiva a nivel Europeo.

Referencias:

- Clark, R. Partidario, M. (2000) –Perspectives on Strategic Environmental Assessment - Lewis Publisher, Boca Ratón, Florida.
- Dalkmann, H. Jiliberto, R. and Bongardt, D. (2002) - Analytical Strategic Environmental Assessment (ANSEA) Developing a new approach of SEA, EU 5th Environmental Framework.
- Fischer, T. (2002) – Strategic Environmental Assessment in Transport and Land Use Planning - Earthscan, London.
- Gazzola, P. (2004) - SEA effectiveness criteria and principles fully applicable in Italy?, IAIA, Vancouver.
- Haklay, M. Feitelson, E. and Doytsher, Y. (1998) - The potential of a GIS-based scoping system: An Israeli proposal and case study - Environ. Impact Assessment Review, 18, 439-459
- IAIA, International Association for Impact Assessment (2005) - <http://www.iaia.com>
- Inspire - Infraestructura de información espacial en Europa (2005) - <http://www.ec-gis.org/inspire/>
- Jiliberto, R (2002) – Evaluación Ambiental Estratégica Analítica: Hacia una Mejora en la Toma de Decisiones Estratégicas.
- Jiliberto, R and M Álvarez-Arenas (editor) (2000), Evaluación Ambiental Estratégica de Políticas, Planes y Programas - TAU Group, Madrid.
- Jiliberto, R. (2002) - Decisional environment values as the object of analysis for strategic environmental assessment Impact Assessment and Project Appraisal. March 2002.
- Lavalle C., Demicheli L., Kasanko M., Turchini M., Niederhuber M., McCormick N., (2001) - Murbandy/Moland Technical Report. European Commission Euro-Report.
- McCormick, N., Critchley, M., Lavalle, C., Kasanko, M., Demicheli, L., Barred, J., Engelen, G. (2003)- Mapping and Modelling the Impact of Land Use Planning and Management Practices on Urban and Peri-Urban Landscapes in the Greater Dublin Area; Moland Project: Monitoring Land Use / Cover Dynamics - 8th EC-GI & GIS Workshop.
- Partidário, M (2000), "Elements of an SEA framework: improving the added value of SEA" - Environmental Impact Assessment Review, 20
- Sadler, B (1996), "International study of the effectiveness of environmental assessment: final report — environmental assessment in a changing world", Canadian Environmental Assessment Agency and International Association for Impact Assessment
- Scott, P and Marsden, P. (ERM-2003) - Development of Strategic Environmental Assessment (SEA) Methodologies for Plans and Programmes in Ireland, Environmental protection Agency Publications, Ireland.
- Thérivel, R and M Partidário (1996), The Practice of Strategic Environmental Assessment - Earthscan, London.
- Verheem, R A and J A M N Tonk (2000), "Strategic environmental assessment: one concept multiple forms", Impact Assessment and Project Appraisal, 18 (3), September.